

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-212947
 (43)Date of publication of application : 20.08.1996

(51)Int.CI.

H01J 31/20
H01J 29/50

(21)Application number : 07-287527
 (22)Date of filing : 06.11.1995

(71)Applicant : SONY CORP
 (72)Inventor : IGUCHI YUKINOB
UCHIUMI ICHIRO

(30)Priority

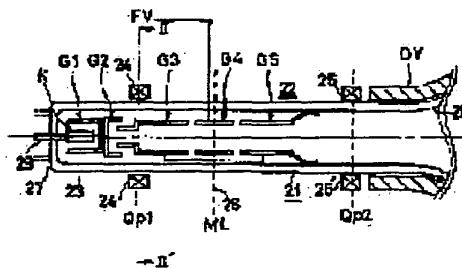
Priority number : 06286708 Priority date : 21.11.1994 Priority country : JP

(54) BEAM INDEX TYPE CATHODE-RAY TUBE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a beam index type cathode-ray tube which can realize an accurate image.

CONSTITUTION: An electron gun 22 used in a cathode-ray tube is arranged in a position aside a cathode K relating to grids G3, G4, G5 acting at least as a main lens ML and on the main lens ML or relating to the main lens ML. The first quadrupole pole Qp1 of forming a beam spot shape in a diffusion shape in a horizontal (H) axial direction further in a focusing shape in a vertical (V) axial direction and the second quadrupole pole Qp2 arranged in a position aside a fluorescent screen relating to the main lens ML to form a beam spot shape in a focusing shape in a horizontal (H) axial direction further in a diffusion shape in a vertical (V) axial direction are provided, to relatively contract the dimension in the horizontal (H) axial direction of the beam spot shape in the fluorescent screen.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-212947

(43)公開日 平成8年(1996)8月20日

(51)Int.Cl.
H01J 31/20
29/50

類別記号 E

P 1

技術表示箇所

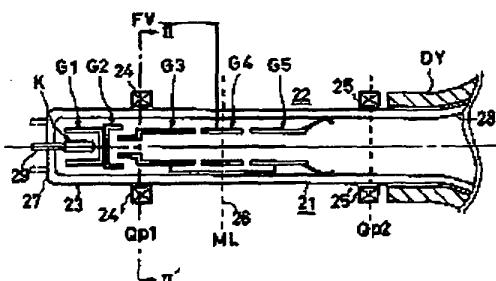
(21)出願番号 特願平7-287527
(22)出願日 平成7年(1995)11月6日
(31)優先権主張番号 特願平6-286708
(32)優先日 平6(1994)11月21日
(33)優先権主張国 日本 (J P)(71)出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号
(72)発明者 井口 如信
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(72)発明者 内海 一郎
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(74)代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54)【発明の名称】 ビームインデックス形陰極線管

(57)【要約】

【課題】 本発明は、精細な画像を実現し得るビームインデックス形陰極線管を提供することを目的とする。

【解決手段】 陰極線管に使用される電子統22が、少なくともメインレンズMLとして作用するグリッドG3、G4、G5と、メインレンズML上又はメインレンズMLに対してカソードK寄りの位置に配され、ビームスポットの形状を水平(H)軸方向では発散形に且つ垂直(V)軸方向では集束形にする第1の四重極Qp1と、メインレンズMLに対して蛍光面寄りの位置に配され、ビームスポットの形状を水平(H)軸方向では集束形に且つ垂直(V)軸方向では発散形にする第2の四重極Qp2とを備え、蛍光面におけるビームスポットの形状の水平(H)軸方向寸法を相対的に縮小している。



第1の実施例の構成

(2)

1

特開平8-212947

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ビームインデックス形陰極線管において、該陰極線管に使用される電子統が少なくともメインレンズとして作用するグリッドと、上記メインレンズ上又は該メインレンズに対してカソード寄りの位置に配され、ビームスポットの形状を水平軸方向では発散形に且つ垂直軸方向では集束形にする第1の四重極と、

上記メインレンズに対して蛍光面寄りの位置に配され、ビームスポットの形状を水平軸方向では発散形に且つ垂直軸方向では集束形にする第2の四重極とを備え。

上記蛍光面におけるビームスポットの形状の水平軸方向寸法を相対的に縮小することを特徴とするビームインデックス形陰極線管。

【請求項2】 請求項1に記載のビームインデックス形陰極線管において、

上記第1の四重極は、上記メインレンズに対してカソード寄りの位置に配され、ビームスポットの形状を水平軸方向では発散形に且つ垂直軸方向では集束形にする第1の四重極であり、

上記第2の四重極は、ビームスポットの形状を水平軸方向では集束形に且つ垂直軸方向では発散形にする第2の四重極であることを特徴とするビームインデックス形陰極線管。

【請求項3】 請求項1に記載のビームインデックス形陰極線管において、

上記第1の四重極は、上記メインレンズ上の位置に配され、ビームスポットの形状を水平軸方向では発散形に且つ垂直軸方向では集束形にする第1の四重極であり、

上記第2の四重極は、ビームスポットの形状を水平軸方向では集束形に且つ垂直軸方向では発散形にする第2の四重極であることを特徴とするビームインデックス形陰極線管。

【請求項4】 請求項3に記載のビームインデックス形陰極線管において、

熱電子を放出するカソードと、

電子レンズ系として作用する少なくとも第1、第2、第3、第4及び第5のグリッドと備え。

上記メインレンズは、上記第3、第4及び第5のグリッドによって上記第4のグリッドの近傍に形成され。

上記静電四重極は、上記第4のグリッドによって形成され。

上記電磁四重極は、ビーム通路周囲に設けられた磁界発生手段により形成されているビームインデックス形陰極線管。

【請求項5】 請求項3又は4に記載されたビームインデックス形陰極線管において、

上記静電四重極を形成する上記第4のグリッドは、上記電子統の軸に対して同軸関係に並置された3つの電極か

ら形成され、

両端の該電極は各々、縦横比が1より小さい寸法の開口を有し、

真ん中の該電極は、縦横比が1より大きい寸法の開口を有しているビームインデックス形陰極線管。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれか一項に記載されたビームインデックス形陰極線管において、上記電磁四重極及び静電四重極の双方又はいずれか一方の強さを、偏向周期に同期した電流又は電圧信号によりダイナミックに変調して、画面各位置のスポット形状を補正しているビームインデックス形陰極線管。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ビームインデックス形の陰極線管(CRT)に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在広く実用化されているカラーブラウン管(陰極線管)として、シャドウマスク形陰極線管が知られている。図8はシャドウマスク管を説明する図であり、ここで図8Aはシャドウマスク管を上方より見た水平方向切断面図、図8B及び図8Cはいずれも電子統81、シャドウマスク83及び蛍光体85の相対関係を説明する斜視図、図8Dは電子ビームサイズと蛍光体の寸法の関係を説明する図である。

【0003】 シャドウマスク管を簡単に説明すると、図8Aに示すように電子統81から発射される3本の電子ビーム82が、シャドウマスク83のバララックス(視差)を利用して、蛍光面84上に形成された3色の各蛍光体を選択的に刺激・発光するようになっている。

【0004】 図8B及び8Cに夫々示すように、電子統81は3原色R、G、Bに対応して3本用意され、シャドウマスク83には2つのタイプがある。一般的には開口がスロット状のもの86(図8B参照)が用いられるが、目的によりドット状のもの86(図8C参照)も用いられ、蛍光面84の蛍光体85も夫々ストライプ状(8B図)又はモザイク状(8C図)となっている。また、電子統81は夫々インライン配列又はデルタ配列が一般的である。

【0005】 これに対して、近時、シャドウマスクの無いビームインデックス形陰極線管の開発が進められている。図9はビームインデックス管を説明する図であり、ここで図9Aはビームインデックス管を上方より見た水平方向切断面図、図9Bは電子ビーム92と蛍光体91との関係を説明する図である。

【0006】 図9Aに示すように、ビームインデックス管は、蛍光面98上にR、G、Bの各蛍光体91をストライプ状に形成し、更にその上に一定間隔を空けてインデックス蛍光体93をストライプ状に形成して構成される蛍光面98を有する。このストライプ状蛍光面98を1本の電子ビーム92で走査し、このときインデックス

(3)

特開平8-212947

3

蛍光体93から発せられる信号（例えば紫外線又は二次電子のパルス）94をセンサ95で検知してビームの位置情報を得たうえ、これに同期して色信号切換回路96によりビデオ信号（3色の色信号）を切り換えてビームを変調する。

【0007】このビームインデックス形陰極線管は、電子ビームを捕捉するシャドウマスク（図8の符号83）が不要であるため、電子ビームの利用率が高い（即ち、高輝度につながる）、消費電力が少ない、単一ビームであるためビーム集中の問題がない、地磁気の影響が少ない、陰極線管の構造が簡単である等の種々の長所を有している。

【0008】従来のシャドウマスク形陰極線管では、図8Dによって明らかのように、蛍光体85に対応したシャドウマスク83のスロット86の開口寸法が蛍光面84に衝突するビームサイズを決定しているので、電子統81から発射される電子ビーム82は各蛍光体85の寸法より多少大きい寸法のビームスポットを使用することができる。

【0009】これに対して、ビームインデックス形陰極線管では、図9Bに示すように、シャドウマスクが無いので電子ビーム92の利用率が良い半面、ビームスポット寸法（ビーム径）を蛍光面98のRGB蛍光体の各ストライプ幅Wに適合するように小さくする必要がある。ビームインデックス形陰極線管は、或る1つの時間を取った場合（即ち、一瞬間では）電子ビームは1つの蛍光体（色）にのみ衝突するように、1本のビーム92をR、G、B各蛍光体91に順次切り換えて使うため、ビームスポットの水平方向寸法がR、G、B各蛍光体91のピッチを制約することになる。

【0010】このため、R、G、B各蛍光体91のピッチが小さい高精細（ファインピッチ）な画像を得るためには、シャドウマスク形陰極線管に使用されているビームスポットに比較して、必然的に電子ビーム92のビームスポットの水平方向寸法を極めて小さくすることが必要になる。このように、画像のファインピッチ化が進めば進むほど、小さい蛍光体寸法に対応してビームスポット寸法を一層小さくする必要がある。しかし、ビームスポットを小さくすると、色純度（ピュリティ）の確保（色を付けること。）と明るさとを両立させることが困難になってくる。

【0011】また、この蛍光面98上のR、G、B各蛍光体91は、図10に示すように、これらを分離するカーボンのガードバンド97間に延在している。従って、ビームスポットの形状を各蛍光体寸法（カーボンのガードバンド間寸法W）に対して相対的に小さくできれば、符号98に示すような丸形スポットが好ましい。しかし実際問題としては、そこまでビームの電子密度を高めてしまうと、蛍光体91の飽和が生じて色がまとまらず発色しなくなる。従って、現状においては符号99に示すよ

10

20

30

40

50

4

うな縦長形ビームスポットを採用せざる得ない。

【0012】従来、この縦長形ビームスポット99は、陰極線管に内蔵された電子錶の所定のグリッドの開口寸法を制御することにより実現していた。図11は、典型的なビームインデックス形陰極線管の電子錶22を部分的に示している。電子錶22は、熱電子を発射するカソードKと、電子レンズ系の第1乃至第5のグリッドG1～G5と、偏光ヨークDYとを備えている。ここで、電子錶22のカソードKの後段に配置された第1のグリッドG1の開口部（又は第1及び第2のグリッドG1、G2の開口部。以下、いずれの場合をも含めて、「第1のグリッドG1の開口部」として説明する。）を小さい縦長にして、水平方向サイズの比較的小さいビームスポットを得ていた。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この従来の第1のグリッドG1の開口部を小さい縦長にする構成では、インデックス形陰極線管が大画面化し高精細化（ファインピッチ化）した場合、カソードローディングの問題に起因する限界が生じ、これにより更にビームスポットの水平方向サイズを小さくすることは出来なくなっている。

【0014】カソードローディング（陰極負荷）の問題とは、カソードKはその一定の面積（ワーキングエリア）から熱電子を発射する（即ち、電流を流す）ので、第1のグリッドG1の開口部が小さくなればなるほどワーキングエリアからの電流効率は悪化し、この結果、所定の電流を得るためにエミッション（電子放出）の劣化が急速化しライフエンド（寿命）が早まる現象である。このように、陰極線管の寿命を決定する最大の要因は、熱電子源であるカソードKから電子ビームを取り出しが出来ない状態になることである。このカソードローディングの問題から検討すると、現状の縦長形ビームスポット（図10の符号99）を実現している第1のグリッドG1の開口部のスリットの縦横比は、これ以上更にビームスポット形状を小さくできない所まできており、カソードローディングの限界に近い。

【0015】なお、このカソードKは第1のグリッドG1の内側に配置され、ヒータと、金属酸化物から成るオキサイドカソードあるいはインプレカソード等の種類があり、この内、インプレカソードがカソードローディングを比較的高めに取ることが出来る。しかし、インプレカソードを使用しても、現状の縦長形ビームスポットはカソードローディングの限界に近づいている。具体的には、第1のグリッドG1の開口部の孔径は水平（H）方向が0.25mmで、垂直（V）方向が0.65mmである。

【0016】しかし、この孔径寸法を使用して得られるビームスポット99でも、ファインピッチ画像に対しては、十分な色純度が確保できていない。更に最近では、

(4)

特開平8-212947

6

5

画像のより一層のファインピッチ化が望まれており、この場合に現状の縦長形ビームスポットでは水平方向寸法が大きすぎる。これに対し、垂直方向の寸法に関しては、解像度の点から未だクリティカルな問題にはなっていない。

【0017】また、仮にこの第1のグリッドG1でつくる開口部孔径を更に小さくすることが技術的に可能であったとしても、この孔径を或るレベルを越えて極端に小さくした場合には、第1のグリッドG1のレンズ作用の収差の問題が生じて、常にこの孔径に比例してビームスポット寸法が小さくなるわけではない。従って、第1のグリッドG1の開口部によってビームスポットを小さくすることは、カソードローディングの問題、カソードレンズの収差の問題等から限界がある。

【0018】更に、現状においても電子ビームの水平方向と垂直方向の発散角が異なるため、水平方向でジャストフォーカスさせたとき、垂直方向のフォーカスが少しだれるという問題も生じている。

【0019】そこで本発明は、上述した問題点に鑑み、カソードローディングの問題等と両立しながら、水平方向寸法を一層減少したビームスポットを形成し得る電子錠を備えたビームインデックス形陰極線管を提供するものである。

【0020】更に本発明は、精細な(ファインピッチ)画像を実現し得るビームインデックス形陰極線管を提供するものである。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明にかかる第1のビームインデックス形陰極線管は、例えば図1乃至図7に示すように、陰極線管に使用される電子錠22が、少なくともメインレンズMLとして作用するグリッドG3、G4、G5と、メインレンズML上又はメインレンズMLに対してカソードK寄りの位置に配され、ビームスポットの形状を水平(H)軸方向では発散形に且つ垂直(V)軸方向では集束形にする第1の四重極Qp1と、メインレンズMLに対して蛍光面(図示せず。)寄りの位置に配され、ビームスポットの形状を水平(H)軸方向では集束形に且つ垂直(V)軸方向では発散形にする第2の四重極Qp2とを備え、蛍光面におけるビームスポットの形状の水平(H)軸方向寸法を相対的に縮小している。

【0022】更に、本発明にかかる第2のビームインデックス形陰極線管は、例えば図1乃至図2に示すように、上述の第1のビームインデックス形陰極線管を構成する諸手段において、第1の四重極Qp1は、メインレンズMLに対してカソードK寄りの位置に配され、ビームスポットの形状を水平(H)軸方向では発散形に且つ垂直(V)軸方向では集束形にする電磁四重極24、24' (図1) であり、第2の四重極Qp2は、ビームスポットの形状を水平(H)軸方向では集束形に且つ垂直(V)軸方向では発散形にする電磁四重極25、25' である。

束形に且つ垂直(V)軸方向では発散形にする磁界を形成する電磁四重極25、25' である。

【0023】更に、本発明にかかる第3のビームインデックス形陰極線管は、例えば図4乃至図7に示すように、上述の第1のビームインデックス形陰極線管を構成する諸手段において、第1の四重極Qp1は、メインレンズML上に配され、ビームスポットの形状を水平(H)軸方向では発散形に且つ垂直(V)軸方向では集束形にする電磁四重極25、25' である。第2の四重極Qp2は、ビームスポットの形状を水平(H)軸方向では集束形に且つ垂直(V)軸方向では発散形にする磁界を形成する電磁四重極25、25' である。

【0024】更に、本発明にかかる第4のビームインデックス形陰極線管は、例えば図4乃至図7に示すように、上述の第3ビームインデックス形陰極線管を構成する諸手段に加えて、熱電子を放出するカソードKと、電子レンズ系として作用する少なくとも第1、第2、第3、第4及び第5のグリッドG1、G2、G3、G4、G5とを備え、メインレンズMLは、第3、第4及び第5のグリッドG3、G4、G5によって第4のグリッドG4の近傍に形成され、静電四重極Qp1は、第4のグリッドG4によって形成され、電磁四重極Qp2は、ビーム通路周囲に設けられた磁界発生手段25、25' により形成されている。

【0025】更に、本発明にかかる第5のビームインデックス形陰極線管は、例えば図4乃至図7に示すように、上述の第3又は第4のビームインデックス形陰極線管を構成する諸手段に加えて、更に、静電四重極Qp1を構成する第4のグリッドG4は、電子錠22の軸Zに對して同軸関係に並置された3つの電極G4a、G4b、G4cから形成され、両端の電極G4a、G4cは各々、縦横比V/Hが1より大きい寸法の開口72、74を有し、真ん中の電極G4bは、縦横比V/Hが1より小さい寸法の開口を有している。

【0026】

【作用】本発明にかかる第1のビームインデックス形陰極線管においては、電子錠22の第1の四重極Qp1によって、ビームスポットの形状が水平(H)軸方向では発散形に且つ垂直(V)軸方向では集束形にされ、また第2の四重極Qp2によって、ビームスポットの形状が水平(H)軸方向では集束形に且つ垂直(V)軸方向では発散形にされる。これは、図3に示すように、水平軸(V)方向では従来のメインレンズMLの位置(図2のML)を、結像点fに近い位置(図2の点cを通る垂直線の位置)に移動する作用に相当し、また垂直(V)軸方向では従来のメインレンズMLの位置(図2のML)を物点aに近い位置(図2の点dを通る垂直線の位置)に移動する作用に相当する。この結果、蛍光面におけるビームスポットの水平(H)軸方向像倍率MHはbH/aHからbH'/aH'に減少し、反対に垂直(V)軸

(5)

特開平8-212947

7

方向像倍率 M_V は b_V/a_V から b_V'/a_V' に増大する。こうして、水平(H)軸方向寸法の一層減少したビームスポットが形成され、このビームスポットを利用することにより、精細な画像を実現し得るビームインデックス形陰極線管が実現できる。

【0027】更に、本発明にかかる第2のビームインデックス形陰極線管においては、上述の第1のビームインデックス形陰極線管の奏する作用を、第1の四重極 $Q_p 1$ として用いられた電磁四重極 $2, 2'$ (図1) の形成する磁界により、ビームスポットの形状が水平

(H)軸方向では発散形に且つ垂直(V)軸方向では集束形にされ、第2の四重極 $Q_p 2$ として用いられた電磁四重極 $2, 2', 25, 25'$ の形成する磁界により、ビームスポットの形状が水平(H)軸方向では集束形に且つ垂直(V)軸方向では発散形にされる。

【0028】更に、本発明にかかる第3のビームインデックス形陰極線管においては、上述の第1のビームインデックス形陰極線管の奏する作用を、第1の四重極 $Q_p 1$ として用いられた静電四重極(図4)の形成する電界により、ビームスポットの形状が水平(H)軸方向では発散形に且つ垂直(V)軸方向では集束形にされ、第2の四重極 $Q_p 2$ として用いられた電磁四重極 $2, 2', 25, 25'$ の形成する磁界により、ビームスポットの形状が水平(H)軸方向では集束形に且つ垂直(V)軸方向では発散形にされる。

【0029】更に、本発明にかかる第4のビームインデックス形陰極線管は、上述の第3のビームインデックス形陰極線管の奏する作用を、カソードKと、少なくとも、第1、第2、第3、第4及び第5のグリッドG1, G2, G3, G4, G5とを備え、メインレンズMLを、第3、第4及び第5のグリッドG3, G4, G5によって第4のグリッドG4の近傍に形成し、静電四重極 $Q_p 1$ として用いられた第4のグリッドG4の形成する電界により、ビームスポットの形状が水平(H)軸方向では発散形に且つ垂直(V)軸方向では集束形にされ、電磁四重極 $Q_p 2$ として用いられた磁界発生手段 $2, 25, 25'$ の形成する磁界により、ビームスポットの形状が水平(H)軸方向では集束形に且つ垂直(V)軸方向では発散形にされる。

【0030】更に、本発明にかかる第5のビームインデックス形陰極線管は、上述の第3又は第4のビームインデックス形陰極線管の奏する作用を、静電四重極 $Q_p 1$ を構成する第4のグリッドG4として用いられた3つの電極G4a, G4b, G4cの形成する電界により、ビームスポットの形状が水平(H)軸方向では発散形に且つ垂直(V)軸方向では集束形にされる。

【0031】更に、第1の四重極 $Q_p 1$ 及び第2の四重極 $Q_p 2$ の双方又はいずれか一方の強さを、偏向周期に同期した電流又は電圧信号によりダイナミックに変調して、画面各位置のスポット形状を補正し、画面全域での

10

8

ビームスポットを最適化することも出来る。

【0032】

【発明の実施の形態】ビームインデックス形陰極線管は、図9Bを用いて説明したように、蛍光面98上にR, G, Bの各蛍光体91をストライプ状に形成し、更にその上に一定間隔を空けて紫外線又は二次電子を発生するインデックス蛍光体93をストライプ状に形成して構成される蛍光面98を有する。そして、電子ビーム92を水平に走査したときに瞬時にインデックス蛍光体93から発生する紫外線又は二次電子94を捕らえて電子ビーム92の位置を検出し、それに合わせて電子ビーム92を制御して色選択を行つものである。

【0033】しかし前述した通り、ビームインデックス管では、ビームスポットの水平方向サイズをシャドウマスク管に比較して非常に小さくしなければならない。

【0034】以下、本発明にかかるビームインデックス形陰極線管の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。

20

【0035】【第1の実施例】図1は、第1の実施例にかかるインデックス形陰極線管の要部を上方から見た水平方向切断面図である。図1において、ビームインデックス形陰極線管は、内部を高真空にされたファンネルガラス21のネック部23内部に電子統22が組み込まれており、この電子統22は、電子ビーム発生源であるカソードKと、電子レンズ系を構成する第1グリッドG1, 第2グリッドG2, 第3グリッドG3, 第4グリッドG4及び第5グリッドG5とから構成されている。

30

【0036】これら構成部材の配置関係は、ネック部23後端のシステム部27にカソードKがその端子29を外部に突出させて取り付けられ、カソードKから蛍光面(図示せず)に向かって順次第1グリッドG1, 第2グリッドG2, 第3グリッドG3, 第4グリッドG4及び第5グリッドG5が配置されている。

40

【0037】なお、符号DYは偏向磁界を発生する偏向ヨークDeflection Yokeであるが、偏向ヨークDYは、本発明及び従来技術のいずれにも採用されており、そのレンズ作用及び効果は同一である。従って、図面及び説明を簡略化して分かり易いものとするため、以下の記載において特に断らない限りこの偏向ヨークDYに関する事項は省略する。

50

【0038】前述したように、第1グリッドG1の開口を小さくすることによって、カソードKから発射される電子ビームが縦長形(図10の符号99)にされる。光学レンズ系で表現すると、第3～第5グリッドG3～G5によってメインレンズMLが第4グリッドG4の箇所に形成され、電子ビームを蛍光面(図示せず)に投射する。以下、その位置を、メインレンズ部26として破線で示す。

【0039】このようなビームインデックス形陰極線管に対して、本実施例では、ファンネルガラス21のネッ

(6)

特開平8-212947

9

ク部23の周囲で且つカソードKとメインレンズ部26の間に、第1の電磁四重極Qp1(Quadrupole1)(符号24, 24')を配置する。同様に、ファンネルガラス21のネック部23の周囲で且つメインレンズ部26と蛍光面(図示せず。)の間に、第2の電磁四重極Qp2(符号25, 25')を配置する。

【0040】図2は、電磁四重極Qp1の詳細を説明する図であって、図1のQp1の箇所I-I'方向切断面図である。図2において、符号23はファンネルガラスのネック部、Eは直流電源を表し、この直流電圧がそれぞれU字形のコアを持つ2つの電磁石24, 24'に順次巻回されたコイルに印加される。このように、第1の電磁四重極Qp1は2つの電磁石24, 24'から構成され、図2で示すように四極の磁極N, S, N', S'を形成する。

【0041】ファンネルガラスのネック部23の中心附近を図面に対し垂直方向で紙面表から裏向きに(即ち、カソードKから蛍光面向に向かって、)電子ビームが発射される(電子ビームスポット形状を破線円で示す)。即ち、図示するように、電流が紙面裏から裏向きに流れる。

【0042】このため、水平軸方向ではN' - S間及びN - S'間の磁界により、電子ビームは拡散されビームスポット形状は大きくなる。垂直軸方向ではN - S間及びN' - S'間の磁界により、電子ビームは集束されスポット形状は小さくなる。こうして、電子レンズ系の第1の電磁四重極Qp1は、ビームスポットの形状を水平軸方向では発散形に且つ垂直軸方向では集束形にする。

【0043】この電磁石24, 24'は境界発生手段であればよく、例えば永久磁石によても構成し得る。具体的には、例えば、可換性を有する適当な帯状永久磁石をネック部23の周囲に貼り付けてもよい。光学レンズ系で表現すると、第1の電磁四重極Qp1はビームスポットの形状を水平軸方向では発散形に且つ垂直軸方向では集束形にする「軸非対称レンズ」と表現できる。

【0044】第2の電磁四重極Qp2は、同様に2つの電磁石25, 25'により構成し、メインレンズ部26と蛍光面(図示せず。)との間に配置する。第2の電磁四重極Qp2は第1の四重極Qp1とは逆に、ビームスポットの形状を水平軸方向では集束形に且つ垂直軸方向では発散形にしている。

【0045】従って、例えば、図2の直流電圧源Eの極性を反対にすることにより構成し得る。同様に、光学レンズ系で表現すると、第2の電磁四重極Qp2はビームスポットの形状を水平軸方向では集束形に且つ垂直軸方向では発散形にする「軸非対称レンズ」と表現できる。

【0046】このように、第1及び第2の四重極Qp1, Qp2は、いずれも電磁コイル又は永久磁石によって形成する電磁四重極である。各四重極の位置としては、第1の電磁四重極Qp1はメインレンズ部26より

10

10

カソードK寄りに位置し、第2の電磁四重極Qp2はメインレンズ部26より蛍光面(図示せず。)寄りに位置していればよい。

【0047】これら電磁四重極Qp1, Qp2の磁界強度(光学レンズ系のレンズパワー)を適当に調節することにより所望の横長形状のビームスポットを達成できるため、第1グリッドG1の開口部形状は丸形形状でも縦長形状でも任意に選択できる。

【0048】また、第1の四重極Qp1は、2つの電磁石24, 24'に印加する直流電源Eを別個にしたり、又は電磁石24, 24'のコイル巻回数を変えることにより、磁界強度を別々に制御し得る。従って、水平方向と垂直方向の発散角が異なっていても、水平方向軸と垂直軸方向とを独立してジャストフォーカス状態に調整し得る。

【0049】更に、第1の四重極Qp1及び第2の四重極Qp2の双方又はいずれか一方の強さを、偏向周期に同期した電流又は電圧信号によりダイナミックに変調して、画面各位置のスポット形状を補正し、画面全域でのビームスポットを最適化することも出来る。

【0050】【実施例の原理】図3は、本実施例に係るビームインデックス管の電子レンズ系を光学レンズ系に置き換えて表現したときの模式図であり、本実施例の原理を示したものである。一般に、陰極線管に適用される電子光学(Electron Optics)における電子レンズ系の領域においても、光学レンズ系の収差論がほぼそのまま成立する。ここで、符号aはカソードK上の物点を示し、Qp1は第1の軸非対称レンズ、MLはメインレンズ、Qp2は第2の軸非対称レンズ、fは蛍光面上の結像点を夫々示す。また、光軸中心をZ軸とし、このZ軸を境としてその上部は水平軸方向(H)のレンズ作用を示し、下部は垂直軸方向(V)のレンズ作用を示す。前述したように、これら軸非対称レンズQp1及びQp2はいずれも電磁四重極又は永久磁石によって実現される。

【0051】これに対して、従来技術のビームインデックス管の光学レンズ系の模式図は、図3の第1及び第2の軸非対称レンズQp1, Qp2が無い場合、即ちメインレンズMLのみの場合となる。

【0052】なお、第2の軸非対称レンズQp2と結像点fの間には偏向ヨークDYが配置されているが(図1参照)、前述した通りこの偏向ヨークDYに関する事項は省略する。

【0053】先ず、従来技術に相当するメインレンズMLのみ存在し2つの軸非対称レンズQp1, Qp2が無い場合を想定すると、図3に破線で描かれた電子ビームの軌跡のように、水平軸方向及び垂直軸方向とも、物点aからの電子ビームはメインレンズMLの凸レンズ作用により集束され、結像点fで結像する。このときジャストフォーカス状態であり、また実際は第1のグリッドG

(7)

特開平8-212947

11

1の開口により電子ビームスポットは水平軸方向が小さいスポット形状であるが説明を簡単にするため、物点は小さな真円であり、結像点の像も真円の像とする。

【0054】これに対して本実施例では、メインレンズMLに加えて、物点aとメインレンズMLの間に第1の軸非対称レンズQp1が配置され、またメインレンズMLと結像点fの間に第2の軸非対称レンズQp2が配置される。2つの軸非対称レンズQp1、Qp2はいずれも、水平軸方向の作用と垂直軸方向の作用が相異なる軸非対称のレンズ作用をなしている。具体的には第1の軸非対称レンズQp1は、水平軸方向では凹レンズ作用をなし、垂直軸方向では凸レンズ作用をなし、一方第2の軸非対称レンズQp2はこれとは反対に、水平軸方向では凸レンズ作用をなし、垂直軸方向では凹レンズ作用をなしている。

【0055】従って、図3に実線で描かれた電子ビームの軌跡のように、水平軸方向では、物点aからの電子ビームは第1の軸非対称レンズQp1の凹レンズ作用により発散され、メインレンズMLの凸レンズ作用により集束され、第2の軸非対称レンズQp2の凸レンズ作用により集束され結像点fで結像する。一方、垂直軸方向では、物点aからの電子ビームは第1の軸非対称レンズQp1の凸レンズ作用により集束され、メインレンズMLの凸レンズ作用により集束され、第2の軸非対称レンズQp2の凹レンズ作用により発散され結像点fで結像する。

【0056】この実施例の原理を効果の面から説明する。先ず、従来技術に相当するメインレンズMLのみの場合を想定すると、水平軸方向の像倍率MH'及び垂直軸方向の像倍率MV'は、次のようになる。

$$MH' = bH' / aH' \dots (1)$$

$$MV' = bV' / aV' \dots (2)$$

ここで、

aH' 、 aV' ：物点aとメインレンズMLのZ軸方向の長さ

bH' 、 bV' ：メインレンズMLと結像点fのZ軸方向の長さ

【0057】これに対して、本実施例の原理では、物点aとメインレンズMLの間に第1の軸非対称レンズQp1が配置され、またメインレンズMLと結像点fの間に第2の軸非対称レンズQp2が配置される。この結果、水平軸方向の像倍率MH'及び垂直軸方向の像倍率MV'は、次の通りになる。

$$MH = bH / aH \dots (3)$$

$$MV = bV / aV \dots (4)$$

ここで、

aH ：物点aと点cのZ軸方向の長さで、 aH \neq aH' の関係にある。

bH ：点cと結像点fのZ軸方向の長さで、 bH \neq bH' の関係にある。

12

aV ：物点aと点dのZ軸方向の長さで、 aV \neq aV' の関係にある。

bV ：点dと結像点fのZ軸方向の長さで、 bV \neq bV' の関係にある。

【0058】尚、点c及び点dは、物点a及び結像点fからの電子ビーム軌跡を延長させたときの交点であり、本実施例の作用をメインレンズMLのみの作用と仮定したときの仮想メインレンズの位置を意味する。換言すれば、本実施例では、メインレンズMLの位置を仮想的に、水平軸方向では点cを通る垂直線の位置に、垂直軸方向では点dを通る垂直線の位置に、夫々移動する作用を表している。

【0059】従って、従来技術と本実施例の原理における像倍率を比較すると、水平(H)軸方向では、式

(1)と式(3)の関係により、

$$MH' = bH' / aH' \quad bH / aH = MH \dots (5)$$

と相対的に小さくなり、従来技術より本実施例の原理の水平方向像倍率は減少する。

【0060】一方、垂直軸方向では、式(2)と式

(4)の関係により、

$$MV' = bV' / aV' \quad bV / aV = MV \dots (6)$$

と相対的に大きくなり、従来技術より本実施例の原理の垂直方向像倍率は拡大する。

【0061】この結果、物点fの小さい真円は、結像点fで水平方向寸法が減少し、垂直方向寸法が拡大した像となる。

【0062】次に、フォーカスの面から検討すると、メインレンズMLのみの場合の従来技術でシャストフォーカスの状態に対して、第1の軸非対称レンズQp1を単独で組合せた場合は、水平軸方向では像を発散する凹レンズ作用によりアンダーフォーカス状態となり、垂直軸方向では像を集束する凸レンズ作用によりオーバーフォーカス状態となり、いずれも非点作用となる。同様に、第2の軸非対称レンズQp2を単独で組合せた場合、水平軸方向では像を集束する凸レンズ作用によりオーバーフォーカス状態となり、垂直軸方向では像を発散する凹レンズ作用によりアンダーフォーカス状態となり、いずれも非点作用となる。

【0063】しかし、本実施例の原理のように、2つの軸非対称レンズQp1、Qp2を設けると、水平軸方向及び垂直軸方向のいずれにおいても、一方の軸非対称レンズの非点作用に対して、他方の軸非対称レンズはこれとは逆方向の非点作用を行っているため、シャストフォーカス状態が維持される。このように、本実施例の原理では、軸非対称レンズは少なくとも2つは必要となる。ここで、少なくとも2つとしたのは、以下の理由による。

【0064】本実施例の变形として、第1の軸非対称レンズQp1と第2の軸非対称レンズQp2の双方又はいずれか一方を、複数個の軸非対称レンズで構成すること

(8)

特開平8-212947

13

もできるからである。即ち、第1の軸非対称レンズQ p 1を2つ以上の軸非対称レンズ（即ち、2つ以上の電磁四重極）Q p 1 1, Q p 1 2, …, Q p 1 nで構成してもよく、これらの軸非対称レンズ全体が第1の軸非対称レンズQ p 1と実質的に同様の作用、即ち水平軸方向では凹レンズ作用、垂直軸方向では凸レンズ作用を奏している限り本実施例の原理に該当する。

【0065】第2の軸非対称レンズに関しても、2つ以上の軸非対称レンズ（即ち、2つ以上の電磁四重極）Q p 2 1, Q p 2 2, …, Q p 2 nで構成してもよく、これらの軸非対称レンズ全体が第2の軸非対称レンズQ p 2と実質的に同様の作用、即ち水平軸方向では凸レンズ作用、垂直軸方向では凹レンズ作用を奏している限り本実施例の原理に該当する。

【0066】以上述べたように、ビームスポットは軸非対称レンズを入れない場合に比較して、水平方向は圧縮され且つ垂直方向は伸長されて、一層横長のスポットにされる。

【0067】また、理論的に、水平方向の像倍率M_Hと垂直方向の像倍率M_Vとの和は、軸非対称レンズを入れない場合の像倍率M'（=M_H'=M_V'）の2倍に等しいこと、即ち、

$$M_H' + M_V' = 2M' \quad \dots \dots (7)$$

が成立することが知られている。このため、例えば、水平方向を1/2に縮めた場合、垂直方向は1.5倍しかならず、垂直方向の解像度をそれほど犠牲にしないで、ファインピッチ画像に適当なスポットを得ることができる。

【0068】このように第1の実施例にかかるビームインデックス形陰極線管（図1）においては、従来技術に比較して、カソードK並びに第1のグリッドG 1（又は、第1及び第2のグリッドG 1, G 2）を現状のままで、ビームスポット形状の水平方向寸法をはるかに小さくすることができる。このために、上述した本実施例の原理を採択することにより、一層高精細度のインデックス形陰極線管が実現できる。また、従来技術と比較してもカソードローディング等を犠牲にしていないことより、カソードのエミションライフは従来通りの期間が確保できる。

【0069】【第2の実施例】図4は第2の実施例にかかるインデックス形陰極線管の要部を上方から見た断面を示し、この第2の実施例は実施例の原理（図3）における2つの軸非対称レンズQ p 1, Q p 2を静電四重極、電磁四重極で夫々構成している。第1の実施例（図1）と比較すると、第1の電磁四重極Q p 1を静電四重極としているため、第4のグリッドG 4の構成が異なっている。なお、第1の実施例と同じ部材に対しては同一の参照番号を付し、その説明を省略する。

【0070】電子統2 2は、カソードKと、電子レンズ系を構成する第1グリッドG 1、第2グリッドG 2、第

10

14

3グリッドG 3、第4グリッドG 4及び第5グリッドG 5とから構成され、第4のグリッドG 4は、3つの電極G 4 a, G 4 b, G 4 cからなる。なお、偏向ヨークD Yも配置されている。

【0071】これら構成部材の配置関係は、第1の実施例（図1）と同様に、カソードKから蛍光面（図示せず）に向かって順次第1グリッドG 1、第2グリッドG 2、第3グリッドG 3、第4グリッドG 4（G 4 a, G 4 b, G 4 c）及び第5グリッドG 5が配置され、更に偏向ヨークD Yが取り付けられる。光学レンズ系で表現すると、第3～第5グリッドG 3～G 5によってメインレンズMLが第4グリッドG 4の箇所に形成される。以下、その位置を、メインレンズ部2 6として破線で示す。

【0072】ここで、第4のグリッドG 4は静電四重極Q p 1として機能するよう構成されている。静電四重極の構成は従来から知られているもので、その詳細は、例えばShoji Shirai and Masakazu Fukushima, "Quadrupole Lens for Dynamic Focus and Astigmatism Control in an Elliptical Aperture Lens Gun", Proceeding SID 87 DIGEST Pages 162-165等を参照されたい。

【0073】本第2の実施例において静電四重極Q p 1は、例えば図5にその斜視図を及び図6にその断面図を示すように、第4のグリッドG 4を3つの電極（G 4 a, G 4 b, G 4 c）にて構成し、その内両側の2つの電極（第1電極G 4 a及び第3電極G 4 c）を円筒状とし、真ん中の第2電極G 4 bを比較的短い円筒状とする。そして図6及び図7に示すように、第1電極G 4 aと第3電極G 4 cの円筒状内側の夫々対向する側に、ビーム通過孔7 2, 7 4が夫々形成された円形平板7 1, 7 3（図7 A, C）を、第2電極G 4 bの円筒状内側にビーム通過孔7 6が形成された円形平板7 5（図7 B）を、夫々密接等により取り付けられている。

【0074】このビーム通過孔7 2, 7 4は、図7 A, Cに示すように真円に対し左右方向寸法が狭められた縦横比（V/H）が1より大きい形状の開口となっている。第2電極G 4 bを形成する円形平板7 5は、図7 Bに示すように真円に対し上下方向寸法が狭められた縦横比（V/H）が1より小さい形状の開口7 6が形成されている。

【0075】このように構成された第4グリッドG 4の内、図4及び図6に示すように第2電極G 4 bにフォーカス固定電圧F C（Focus voltage Constant）を供給し、第1電極G 4 a及び第3電極G 4 cに偏向周期に同期したフォーカス可変電圧F V（Focus voltage Variable）を供給することにより、メインレンズ部2 6に静電四重極Q p 1を形成し、ビームスポットの形状を水平軸方向では発散形に且つ垂直軸方向では集束形にしている。この可変電圧F Vを適宜補正して、四重極の強さ及びメインレンズMLの強さを調整することにより、蛍光

30

40

50

(9)

15

面(画像)センターでのフォーカスを劣化させることなく、画像周辺部でのフォーカスを改善維持することもできる。

【0076】電磁四重極の代わりに静電四重極を用いたメリットは、電磁四重極ではコイルを駆動する電流発生手段を別途設けなければならず、このため四重極Q_p1を静電四重極とした方が電子銃2の構成が簡単になり、製造コストが廉価になる点にある。

【0077】第2の電磁四重極Q_p2は電磁石25、25' (図4)から構成されるが、これは図1に示す第1の実施例の第2の電磁四重極Q_p2と同じものであり、ビームスポットの形状を水平軸方向では集束形に且つ垂直軸方向では発散形にしている。従って、例えば、図2の直流電圧源Eの極性を反対にすることにより構成し得る。勿論、上述したように第2の電磁四重極Q_p2を永久磁石で構成することもできる。なお、この第2の電磁四重極Q_p2を、第1の静電四重極と同じように適当なグリッドを設けることにより、静電四重極とすることも可能である。

【0078】このように第1の四重極Q_p1は静電四重極、第2の四重極Q_p2は電磁コイル(又は永久磁石)によって形成することが出来る。四重極レンズの位置としては、Q_p1はメインレンズML26の近傍に、Q_p2はメインレンズ部26と螢光面(図示せず。)の間に位置していればよい。本第2の実施例は、図3を用いて説明した実施例の原理において第1の軸非対称レンズQ_p1の位置が限りなくメインレンズMLの位置に接近した場合に相当し、この実施例の原理はそのまま適用される。従って、実施例の原理として記述したのと同様の作用・効果を奏している。

【0079】また、第1の実施例と同様に、第1及び第2の四重極Q_p1、Q_p2の強度(レンズパワー)との相対的関係によって所定の横長形状のビームスポットが達成できるため、第1及び第2のグリッドG1、G2の開口部形状は丸形形状でも横長形状でも任意に選択することもできる。

【0080】更に、第1の四重極Q_p1及び第2の四重極Q_p2の双方又はいずれか一方の強さを、偏向周期に同期した電流又は電圧信号によりダイナミックに変調して、画面各位置のスポット形状を補正し、画面全域でのビームスポットを最適化することも出来る。

【0081】以上、本発明に係る実施例に關して説明したが、本発明は上述の実施例に限定されることなく、当業者ならば取り得る種々の改良・変更を成し得ることは勿論である。

【0082】即ち、本発明にかかるビームインデックス形陰極線管は、光学レンズ系として表現したとき、この陰極線管に使用される電子銃が、メインレンズMLを有し、更に、メインレンズML上又はメインレンズMLに対して物点a寄りの位置に、ビームスポットの形状を水

50

特開平8-212947

16

平軸方向では発散形に且つ垂直軸方向では集束形にする第1の軸非対称レンズQ_p1と、メインレンズMLに対して結像点f寄りの位置に、ビームスポットの形状を水平軸方向では集束形に且つ垂直軸方向では発散形にする第2の軸非対称レンズQ_p1とを備え、結像点fにおけるビームスポットの形状の水平軸方向寸法を相対的に縮小したことを特徴とするビームインデックス形陰極線管である。

【0083】上述した第1の実施例では、第1及び第2の軸非対称レンズQ_p1、Q_p2を電磁四重極、電磁四重極でなく実現し、また第2の実施例では、第1及び第2の軸非対称レンズQ_p1、Q_p2を静電四重極、電磁四重極でなく実現している。従って、これら軸非対称レンズとして、他の電子レンズ手段を採択しても、その作用が実質的に同じである限りそのような発明は本発明と均等なものである。

【0084】本発明の技術的範囲は、特許請求の範囲に基づいて定められる。

【0085】

【発明の効果】本発明によれば、カソードローディング等を少なくて済む従来のレベルに維持しながら、水平方向寸法を一層減少したビームスポットを形成し得る電子銃を備えたビームインデックス形陰極線管を提供することが可能となる。

【0086】更に本発明は、この電子銃を使用することにより、一層精細な画像を実現し得るビームインデックス形陰極線管を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1の実施例のビームインデックス形陰極線管の要部断面図である。

【図2】第1図に示す第1の実施例のビームインデックス形陰極線管に用いられる電磁四重極を説明する図である。

【図3】本発明に係る実施例の原理を光学レンズ系で説明した図である。

【図4】本発明に係る第2の実施例のビームインデックス形陰極線管の要部断面図である。

【図5】図4に示す第2の実施例のビームインデックス形陰極線管の電子銃の一部分を示す斜視図である。

【図6】図5に示す電子銃の第4グリッドの断面図である。

【図7】図5に示す電子銃の第4グリッドを構成する各電極に設けられた開口部を説明する図である。

【図8】従来のシャドウマスク管の特徴を説明する図である。

【図9】本発明に係るビームインデックス管の特徴を説明する図である。

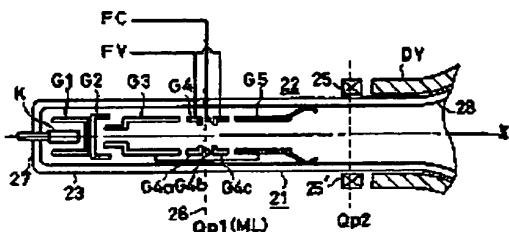
【図10】ビームインデックス管のビームスポット形状と螢光体寸法の関係を説明する図である。

【図11】ビームインデックス管の電子銃の一部の構成

(11)

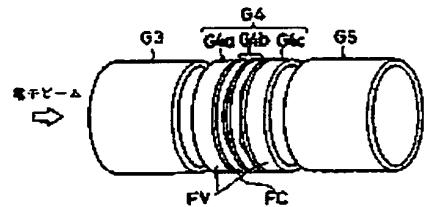
特開平8-212947

【図4】



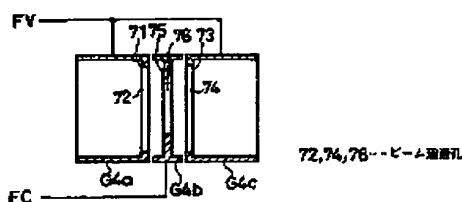
第2の実施例の構成

【図5】



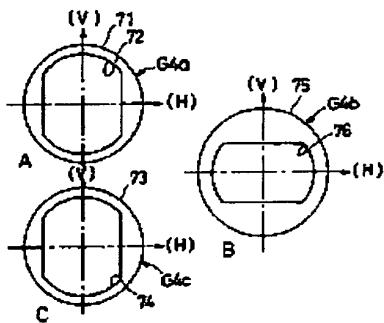
静電四重板(QP1)

【図6】



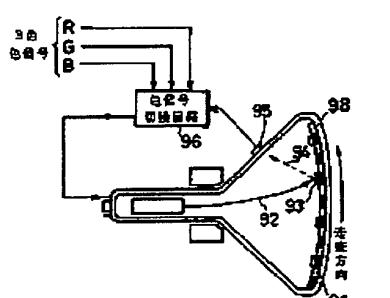
静電四重板の構成

【図7】



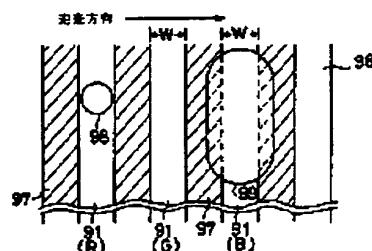
静電四重板の開口部の詳細

【図9】

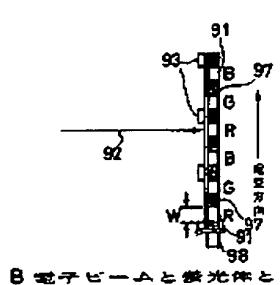


A ビームインデックス管の構造

【図10】



C ビームスポットと発光体の寸法

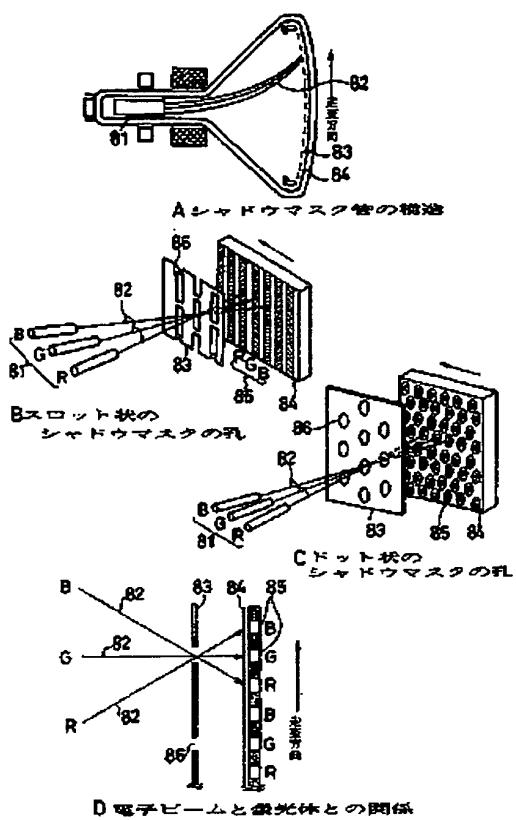


B 電子ビームと発光体との関係

(12)

特開平8-212947

【図8】



【図11】

